

(5) Japanese Patent Application Laid-Open No. 2001-86328

“Image Processing Method and Image Processing Device”

This application discloses a method of distinguishing/separating a character region and a halftone dot image region from each other. An image is binarized by a plurality of threshold values, and rectangle information is extracted from each of a plurality of planes as binarized. The extracted pieces of rectangle information are compared to each other, so that a character region, a halftone dot image region and a picture region are separated from one another.

On the other hand, according to the invention disclosed in the present application, a region from which a gradation area is to be derived and a region from which a monotone area is to be derived are separated from each other based on halftone dot generation (SPM) information and pixel position information.

The following is a partial English translation of the above-identified application.

[Claim 3] An image processing device comprising:

threshold value setting means for setting a plurality of threshold values for generating a plurality of binarized images from multi-level image data;

binarizing means for binarizing said multi-level image data by said plurality of threshold values set by said threshold value setting means to be divided into a plurality of planes;

rectangle information extracting means for extracting rectangle information from each of said plurality of planes; and

rectangle information comparing means for comparing rectangle information as extracted, thereby making region separation according to types of images.

[0011] According to the invention, multi-level image data is binarized by a plurality of threshold values so as to be divided into a plurality of planes. Then, rectangular information is extracted from each of the planes. Here, rectangle information contains coordinates, size, number, pitch, etc. of rectangles. The

extracted pieces of rectangle information are compared to separate regions such as a character region, a halftone dot region and a picture region from one another. At this time, discriminating between the types of images based on the correspondence between the rectangle information of the respective planes enables discrimination between a character/halftone dot region and a picture region. In summary, rectangle information is obtained by a plurality of threshold values. This can reduce throughput as compared to a conventional device, enabling simple and rapid separation among a character region, a picture region, a halftone dot region, and the like.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-86328

(P2001-86328A)

(43) 公開日 平成13年3月30日 (2001.3.30)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テームコード\*(参考)

H 0 4 N 1/40

H 0 4 N 1/40

F 5 C 0 7 7

G 0 6 T 7/00

G 0 6 F 15/70

3 3 0 Q 5 L 0 9 6

H 0 4 N 1/403

H 0 4 N 1/40

1 0 3 A

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平11-257206

(22) 出願日 平成11年9月10日 (1999.9.10)

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 小西 陽介

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(72) 発明者 森田 敏昭

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(74) 代理人 100112335

弁理士 藤本 英介

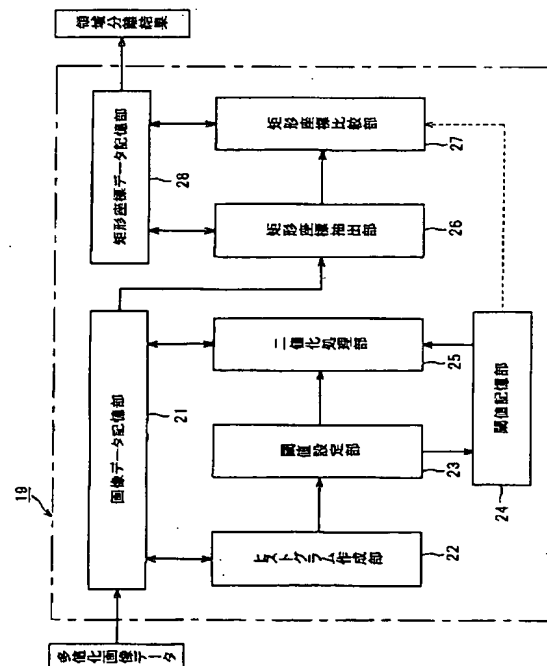
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理方法及び画像処理装置

(57) 【要約】

【課題】 入力される多値画像データを複数の二値化画像に分割し、各々の二値化画像における矩形情報から簡便にかつ迅速に文字・写真・網点の各領域に分割することができるようにする。

【解決手段】 画像処理装置10の領域分離処理部19を、多値画像データより複数の二値化画像を生成するための複数の閾値を設定する閾値設定手段23と、この閾値設定手段23を基に生成された二値化画像より矩形情報を抽出するための矩形情報抽出手段26と、この矩形情報抽出手段26にて抽出された矩形情報の比較を行うための矩形情報比較手段27とで構成する。多値画像データに二値化処理を施すことにより複数のプレーンに分割し、各々のプレーンにおいて画像の矩形情報を抽出するとともに、矩形情報の特徴量を基に画像の種別を判定する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 入力された多値化画像データに対して複数の閾値を設定し、それぞれの閾値で多値化画像データを二値化して複数のプレーンに分割し、各々のプレーン毎に矩形情報の抽出を行い、抽出された矩形情報を比較して画像の種別ごとに領域分離を行うことを特徴とする画像処理方法。

【請求項2】 各々のプレーン間での前記矩形情報の相関関係に基づいて画像の種別を判定することを特徴とする請求項1に記載の画像処理方法。

【請求項3】 多値画像データより複数の二値化画像を生成するための複数の閾値を設定する閾値設定手段と、該閾値設定手段により設定された閾値により多値画像データに対し二値化処理を行って複数のプレーンに分割する二値化処理手段と、各々のプレーン毎に矩形情報を抽出するための矩形情報抽出手段と、抽出された矩形情報を比較して、画像の種別ごとに領域分離を行う矩形情報比較手段と、を備えることを特徴とする画像処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えばデジタルカラー複写機やファクシミリなどの画像形成装置における画像処理方法及び画像処理装置に関し、更に詳しくは、文字・写真・網点が混在する画像を対象として、画像の文字・写真・網点の各領域の領域分離を行うようにした画像処理方法及び画像処理装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、OA機器のデジタル化に急速の進展が見られると同時に、カラー画像出力の需要の増加で、デジタルカラー複写機やカラーレーザプリンタなどが広く一般に普及してきている。また、このような画像形成装置における画像処理は、高画質化や高機能化を実現する上で最も重要であり、特に、文字・写真・網点が混在する画像が入力される場合、画像の文字・写真・網点の各領域では、画像特性がそれぞれ異なっているために、各画像領域を分離してそれぞれに適切な処理を施すことにより、入力画像を忠実に再現することが必要である。

【0003】従来、この種の画像処理、特に、画像の文字・写真・網点の各領域での領域分離を行う画像処理手段としては、例えば特開平9-114923号公報（先行技術1）に開示されているように、同一の二値化画像データに対して、

①異なったパラメータを設定する

②異なったアルゴリズムを使用する

③これらの異なったパラメータ及びアルゴリズムを組み合わせる

ことにより領域分離を行う。また、これらの処理を複数

の閾値により得られるそれぞれの二値化画像データに対しても行う。このことにより、複数の領域分離結果を得て、その中からユーザが最も正解に近いと判断されたものを選択し、それを領域分離結果とする方法が提案されている。

【0004】さらに、特開平5-128306号公報（先行技術2）には、二値化画像を作成した後、画像を縮小し、この縮小画像において領域内黒画素数や外接矩形の縦横比と厚さ、及び領域の矩形度と厚さなどを求め、それらを所定の閾値と比較することにより、文字（列）・図形・写真・表及びフィールドセパレータの判別を行う方法が提案されている。また、縮小画像において、文字（列）とフィールドセパレータの接触領域は、接触領域分離及び属性判別処理により原画像に戻してから領域分割して判別する方法も提案されている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記した先行技術1に記載の画像処理における領域分離手段にあっては、複数の領域分離結果の中からユーザが最も正解に近いと判断されたものを選択していることから、正解率を上げるには、それだけ多くの結果を得なければならず、そのため、複数の領域分離のアルゴリズムが必要になるばかりでなく、それぞれの二値化画像データに領域分離処理を行うために、処理時間が増加するという問題がある。

【0006】また、先行技術2に記載のものでは、領域分離を行う際に、分割された領域内の黒画素数や外接矩形の縦横比と厚さ、及び領域の矩形度と厚さなどの多くの情報を求める必要があり、これによって、処理が煩雑になるという問題がある。

【0007】本発明は、上記した事情に鑑みてなされたもので、入力される多値画像データを複数の二値化画像に分割し、各々の二値化画像における矩形情報から簡便にかつ迅速に文字・写真・網点の各領域に分割することができるようにした画像処理方法及び画像処理装置を提供することを目的とする。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】上記した課題を解決するために、第1の発明である画像処理方法は、入力された多値化画像データに対して複数の閾値を設定し、それぞれの閾値で多値化画像データを二値化して複数のプレーンに分割し、各々のプレーン毎に矩形情報の抽出を行い、抽出された矩形情報を比較して画像の種別ごとに領域分離を行うことを特徴とする。

【0009】第2の発明である画像処理方法は、各々のプレーン間での前記矩形情報の相関関係に基づいて画像の種別を判定することを特徴とする。

【0010】第3の発明である画像処理装置は、多値画像データより複数の二値化画像を生成するための複数の閾値を設定する閾値設定手段と、該閾値設定手段により

設定された閾値により多値画像データに対し二値化処理を行って複数のプレーンに分割する二値化処理手段と、各々のプレーン毎に矩形情報を抽出するための矩形情報抽出手段と、抽出された矩形情報を比較して、画像の種別ごとに領域分離を行う矩形情報比較手段とを備えることを特徴とする。

【0011】本発明においては、複数の閾値で多値化画像データを二値化処理し、その結果として多値化画像データが複数のプレーンに分割される。そして、各々のプレーン毎に矩形情報の抽出を行う。ここで、矩形情報とは、矩形の座標・大きさ・数・ピッチ等である。これらと比較して画像の種別、すなわち文字領域・網点領域・写真領域等の領域ごとに分離を行う。このとき、特に、各々のプレーン間での前記矩形情報の相関関係に基づいて画像の種別を判定すれば、文字・網点領域と写真領域との識別が可能となる。こうして、複数の閾値から矩形情報を求めるので、従来より処理量が少なくすみ、文字・写真・網点等の各領域を簡便にかつ迅速に分割することができる。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照しながら詳細に説明する。図1は、本発明の画像処理装置が適用される画像形成装置としてのデジタルカラー複写機を示す全体構成図である。図1に示すように、この画像形成装置本体100の内部には、カラー画像入力装置110及びカラー画像出力装置210が配置されているとともに、その上面には、原稿台111が図示しない操作パネルと共に設けられている。

【0013】この原稿台111の上面には、両面自動原稿送り装置(RADF: Reversing Automatic Document Feeder)112が搭載され、この両面自動原稿送り装置112は、原稿台111の原稿載置面に対して所定の位置関係をもって開閉可能に支持されている。

【0014】両面自動原稿送り装置112は、セットされる原稿を、原稿台111の原稿載置面上の所定位置において、その原稿の一方の面が、例えばスキャナ部より構成されたカラー画像入力装置110に対向するように搬送する。そして、カラー画像入力装置110にて原稿の一方の面についての画像読み取りが終了した後、原稿の他方の面が原稿台111の原稿載置面上の所定位置においてカラー画像入力装置110に対向するように、原稿を表裏反転させて原稿台111の原稿載置面上に向けて搬送する。カラー画像入力装置110にて原稿の他方の面についての画像読み取りが再び行われ、このような一枚の原稿についての両面の画像読み取りが終了した後、その原稿は外部に排出され、次の原稿についての両面搬送動作を実行する。この場合、両面自動原稿送り装置112による原稿の搬送及び表裏反転の動作は、画像形成装置本体100の駆動動作に関連させて制御されるようになっている。

【0015】原稿台111の原稿載置面上の原稿のカラー画像を読み取るカラー画像入力装置110のスキャナ部は、原稿台111の原稿載置面の下方に配置されて平行に往復移動する第1及び第2の走査ユニット113、114と、光学レンズ115と、光電変換素子からなるCCD(Charge Coupled Device)ラインセンサ116とで構成されている。

【0016】スキャナ部を構成する第1の走査ユニット113は、原稿画像表面を露光する露光ランプ117と、この露光ランプ117の露光による原稿からの反射光像Lを所定の方向に向かって偏向させるための第1のミラー118aとを有する。第1の走査ユニット113は、原稿台111の原稿載置面の下面に対して一定の距離を保ちながら所定の走査速度で平行に往復移動制御されるようになっている。また、第2の走査ユニット114は、第1の走査ユニット113の第1のミラー118aにより偏向された原稿からの反射光像Lを更に所定の方向に向かって偏向させるための第2のミラー118b及び第3のミラー118cを有する。そして、第1の走査ユニット113と一定の速度関係を保って平行に往復移動制御されるようになっている。

【0017】光学レンズ115は、第2の走査ユニット114の第3のミラー118cにより偏向された原稿からの反射光像Lを縮小し、この縮小された光像をCCDラインセンサ116上の所定位置に結像させるようになっている。

【0018】CCDラインセンサ116は、白黒画像あるいはカラー画像を読み取って、R(赤)・G(緑)・B(青)の各色成分に色分解したラインデータを出力することのできる3ラインのカラーCCDからなり、光学レンズ115により結像された光像を順次光電変換して電気信号にして出力するようになっているものである。このように電気信号に変換された原稿画像情報は、後述する画像処理装置10に転送されて所定の画像データ処理が施されるようになっている。

【0019】一方、カラー画像出力装置210には、画像形成装置本体100の内底部に配置された給紙機構211から記録媒体としての用紙Pが搬送される。この給紙機構211は、用紙トレイ211a内に積載収容された用紙Pをピックアップローラ211bにより一枚ずつ分離して搬送ローラ対211cを介してレジストローラ対212に搬送する。このレジストローラ対212により給紙タイミングが制御されてカラー画像出力装置210の下方に配置した転写搬送ベルト機構213の上流側に搬送し得るようになっている。

【0020】転写搬送ベルト機構213は、駆動ローラ214と従動ローラ215との間に略平行に延びるように張架された用紙搬送路を形成する転写搬送ベルト216に給紙機構211からの用紙Pを静電吸着させて担持することにより搬送方向Zに搬送するような構成を有す

る。さらに、転写搬送ベルト216の下側には、パターン画像検出ユニット232が近接されて配置されている。

【0021】また、転写搬送ベルト機構213の下流側には、定着装置217が配置されている。この定着装置217は、一対の定着ローラ217a、217bを有する。これら定着ローラ217a、217b間のニップ部に後述する画像形成部Pa~Pdによりトナー像が順次転写形成された用紙Pを通過させる。用紙P上にトナー像を定着させるようになっている。

【0022】そして、定着装置217を通過した定着後の用紙Pは、切換えゲート218に向け搬送される。この切換えゲート218は、定着後の用紙Pを排紙ローラ219を介して排紙トレイ220上にそのまま排出する搬送経路と、定着後の用紙Pをカラー画像出力装置210に再給紙するスイッチバック搬送経路221との間で選択的に切換え制御されるようになっている。切換えゲート218の切り換えによりスイッチバック搬送経路221上に搬送された用紙Pは、表裏反転されてカラー画像出力装置210の画像形成のタイミングに合わせて画像形成部Pa~Pdに再給紙され、これにより、両面複写を可能にしている。

【0023】上記した画像形成部Pa~Pdは、転写搬送ベルト216の上方に近接させて第1の画像形成部Pa・第2の画像形成部Pb・第3の画像形成部Pc及び第4の画像形成部Pdを用紙搬送路の上流側から順に並列されて配置することにより形成されている。

【0024】各々の画像形成部Pa~Pdは、実質的には同一の構成を有し、矢印F方向に回転駆動される像担持体としての感光体ドラム222a、222b、222c、222dを含む。各々の感光体ドラム222a~222dの周囲には、感光体ドラム222a~222dの表面を一様に帯電させる帯電器223a、223b、223c、223dと、各々の帯電器223a~223dにより帯電された感光体ドラム222a~222d上に形成される静電潜像をそれぞれ現像する現像装置224a、224b、224c、224dと、各々の現像装置224a~224dにより現像された感光体ドラム222a~222d上のトナー像をそれぞれ用紙Pに転写する転写部材225a、225b、225c、225dと、転写後の感光体ドラム222a~222dの表面に残留する残留トナーを除去するクリーニング装置226a、226b、226c、226dとが回転方向に沿って順次配置されている。

【0025】また、各々の感光体ドラム222a~222dの上方には、レーザビームスキャナユニット227a、227b、227c、227dがそれぞれ配置されている。各々のレーザビームスキャナユニット227a~227dは、後述する画像処理装置10からの画像データに応じて変調された光を発する半導体レーザ素子

(図示せず)からのレーザビームを、各々のポリゴンミラー240a、240b、240c、240dによって主走査方向に偏向させるようになっているものである。

【0026】そして、このように各々のポリゴンミラー240a~240dにより偏向されたレーザビームは、各々のfθレンズ241a、241b、241c、241dと、偏向ミラー242a、242b、242c、242d及び偏向ミラー243a、243b、243c、243dなどによって、各々の感光体ドラム222a~222dの表面に結像させる。

【0027】さらに、各々のレーザビームスキャナユニット227a~227dには、後述する画像処理装置10からのカラー原稿画像の黒色成分の像、シアン色成分の像、マゼンタ色成分の像及びイエロー色成分の像に対応する画素信号がそれぞれ入力される。これにより、色変換された原稿画像情報に対応する静電潜像が、各々の感光体ドラム222a~222d上に形成されるようになっている。

【0028】そして、各々の感光体ドラム222a~222d上に形成された原稿画像情報に対応する静電潜像は、カラー画像出力装置210にて各々の現像装置224a~224dにそれぞれ収容された黒色のトナー、シアン色のトナー、マゼンタ色のトナー及びイエロー色のトナーによる現像を施すことにより、トナー像として再現されるようになっている。

【0029】一方、給紙機構211のレジストローラ対212と画像形成部の上流側に配置された第1の画像形成部Paとの間には、用紙吸着用帯電器228が設けられている。この用紙吸着用帯電器228は、転写搬送ベルト216の表面を帯電させることにより、給紙機構211からレジストローラ対212を介して給紙される用紙Pを転写搬送ベルト216上に静電吸着させて担持させた状態で第1の画像形成部Paから第4の画像形成部Pdまで通過する間に亘って紙ズレを発生させることなく安定して確実に搬送させるようになっている。

【0030】そしてまた、画像形成部の下流側に配置された第4の画像形成部Pdと定着装置217との間には、除電用放電器229が転写搬送ベルト216を駆動する駆動ローラ214のほぼ真上に設けられている。この除電用放電器229は、転写搬送ベルト216に交流電圧を印加することにより、用紙吸着用帯電器228により帯電された転写搬送ベルト216上に静電吸着されている用紙Pを、転写搬送ベルト216から容易に分離可能にしている。

【0031】すなわち、上記したようなデジタルカラー画像形成装置は、まず、用紙Pとしてカットシート状の紙を使用し、このカットシート状の用紙Pを給紙機構211の給紙カセット211a内に積載収容する。そして、画像形成装置本体100の複写操作により、用紙Pが給紙カセット211aから一枚ずつピックアップされ

10

20

30

40

50

て給紙搬送経路内に搬送されると、その用紙Pの先端部がセンサ(図示せず)により検知され、このセンサから出力される検知信号に基づいてレジストローラ対212が作動し、用紙Pを画像形成部の手前で一旦停止させる。画像形成部の手前で一旦停止させた用紙Pは、カラー画像出力装置210による画像形成部Pa~Pdのタイミングに合わせて用紙吸着用帯電器228により予め帯電された転写搬送ベルト216上に送られる。転写搬送ベルト216上に静電吸着させることにより、各々の画像形成部Pa~Pdを通過する間に亘って安定した搬送が行われるようになっている。

【0032】各々の画像形成部Pa~Pdにおいては、各々の感光体ドラム222a~222d上に原稿画像情報に対応する各色のトナー像が形成される。これら各々のトナー像は、転写搬送ベルト216により静電吸着されて搬送される用紙Pの支持面上に第1の画像形成部Paから第4の画像形成部Pdへと順に重ね合わされて転写されるようになっている。

【0033】そして、最終の第4の画像形成部Pdによるトナー像の転写が完了すると、用紙Pは、その先端部から順に除電用放電器229により転写搬送ベルト216上から剥離され、定着装置217へと導かれるようになっている。定着装置217による定着後の用紙Pは、排紙ローラ219を介して排紙トレイ220上に排出され積載される。このとき、用紙Pへの複写が両面複写の場合には、定着後の用紙Pは、切換えゲート218を介してスイッチバック搬送経路221へ搬送され、表裏反転される。そして、カラー画像出力装置210の画像形成のタイミングに合わせて画像形成部Pa~Pdに再給紙され、これにより、両面複写が行われる。

【0034】なお、上記したデジタルカラー画像形成装置の実施形態では、レーザビームスキャナユニット227a~227dによってレーザビームを走査して露光することにより、感光体ドラム222a~222d上への光書き込みを行うようにしたが、レーザビームスキャナユニットに代えて発光ダイオードアレイと結像レンズアレイからなるLED(Light Emitting Diode)ヘッドなどの書き込み光学系を用いても良い。このようなLEDヘッドは、レーザビームスキャナユニットに比べて小型で、可動部分がなく、しかも、無音であるために、複数個の光書き込みユニットを必要とするタンデム方式のデジタルカラー画像形成装置などに好適である。

【0035】図2は、画像処理装置を示すブロック図である。この画像処理装置10は、画像形成装置本体100の原稿台111に載置された原稿画像からの反射光像Lをカラー画像入力装置110のCCDラインセンサ116により読み取る第1の表色系のRGB(R:赤、G:緑、B:青)のアナログ信号が入力されてデジタル信号に変換するA/D(アナログ-デジタル)変換部11を有する。そして、このA/D変換部11により変換

されたRGBの画像信号は、シェーディング補正部12に送られる。このシェーディング補正部12は、カラー画像入力装置110の照明系、結像系、撮像系で生じる各種の歪みを取り除くための補正処理を行うようになっている。

【0036】シェーディング補正部12による補正処理後のRGBの画像信号は、入力階調補正部13に送られる。この入力階調補正部13は、RGBの反射率信号を、カラーバランスを整えると同時に、例えば濃度信号など画像処理システム上において扱い易い信号に変換する補正処理を施すようになっている。

【0037】入力階調補正部13により補正されたRGBの画像信号は、色補正部14に送られる。この色補正部14は、色再現の忠実化を実現する第2の表色系のCMY(C:シアン・M:マゼンタ・Y:イエロー)の画像信号に変換するとともに、不要吸収成分を含むCMY色材の分光特性に基づいた色濁りを取り除くための補正処理を行うようになっている。

【0038】色補正部14による色補正後のCMYの画像信号は、黒生成/下色除去部15に送られる。この黒生成/下色除去部15は、色補正後のCMYの3色の画像信号から黒色(K)の画像信号を生成する。そして、この黒生成で得られたK信号を元のCMY信号から差し引いて新たなCMYの画像信号に生成するための処理を行うようになっている。この新たなCMYの3色の画像信号は、CMYKの4色の画像信号に変換される。

【0039】黒生成/下色除去部15で処理され変換されたCMYKの画像信号は、空間フィルタ処理部16に送られる。この空間フィルタ処理部16は、CMYKの画像信号に対して空間周波数特性を補正するためのデジタルフィルタによる空間フィルタ処理を行うことにより、出力画像のボヤケや粒状性劣化を防止するようになっている。

【0040】空間フィルタ処理部16で処理されたCMYKの画像信号は、出力階調補正部17に送られる。この出力階調補正部17は、例えば濃度信号などの信号をカラー画像出力装置210の特性値である網点面積率に変換するための出力階調補正処理を行うようになっている。

【0041】出力階調補正部17で補正処理されたCMYKの画像信号は、階調再現処理部18に送られる。この階調再現処理部18は、最終的に画像を画素に分割してそれぞれの階調を再現するための階調再現処理(中間調生成処理)を行うようになっている。

【0042】また、上記した色補正部14により色補正処理されるCMYの画像信号において、色補正処理後、領域分離処理部19に送られる。この領域分離処理部19は、画像の文字・写真・網点の各画像領域を分離してそれぞれに適切な処理を施すことにより、入力画像を忠実に再現する。領域分離処理部19により「文字」、例

10

20

30

40

50

例えば「黒文字（場合によっては色文字を含む）」として判別され抽出された画像領域に関しては、空間フィルタ処理部16での鮮鋭度強調処理において高域周波数の強調量が大きくされる。同時に階調再現処理部18においては、高域周波数再現に適した高解像のスクリーンでの二値化または多値化処理を選択するようになっている。また、領域分離処理部19により「写真」と判別された画像領域に関しては、空間フィルタ処理部16において、入力網点成分を除去するためのローパス・フィルタ処理が施されると同時に、階調再現処理部18では、階調再現性を重視したスクリーンでの二値化または多値化処理が行われるようになっている。

【0043】このように、上記したような画像処理装置10により各処理が施された画像データは、一旦、図示しない記憶部に格納されるようになっている。そして、この記憶部から所定のタイミングで画像データを読み出してカラー画像出力装置210に入力され、その入力された画像データを記録媒体としての用紙P上に出力するようになっている。ところで、このような画像出力装置210は、上記した電子写真方式を用いた画像形成装置に限らず、インクジェット方式を用いたカラー画像形成装置等にも用いられることは云うまでもない。

【0044】領域分離処理部19は、図3に示すように、画像データ記憶部21、ヒストグラム作成部22、閾値設定部（閾値設定手段）23、閾値記憶部24、二値化処理部（二値化処理手段）25、矩形座標抽出部（矩形情報抽出手段）26、矩形座標比較部（矩形情報比較手段）27及び矩形座標データ記憶部28より構成されて、画像処理装置10の各処理部よりアクセスされるようになっている。

【0045】すなわち、領域分離処理部19は、画像データ記憶部21に色補正部14から入力された多値化画像データを格納する。ヒストグラム作成部22は、画像データ記憶部21に格納された多値化画像データを読み出して、濃度分布ヒストグラムの作成を行うものである。この濃度分布ヒストグラムを基に閾値設定部23にて複数の閾値の設定が行われるとともに、それらの閾値は、閾値記憶部24に格納される。

【0046】そして、画像データ記憶部21に格納された多値化画像データ及び閾値記憶部24に格納された閾値は、二値化処理部25にそれぞれ順次読み出されて入力画像データの二値化処理が行われる。このようにして二値化処理された画像は、画像データ記憶部21にそれぞれ格納される。

【0047】矩形座標抽出部26は、画像データ記憶部21に格納された全ての二値化画像に対して矩形座標（矩形情報）の抽出処理を行うものである。このような抽出処理により求められた二値化画像の矩形座標は、各画像毎に矩形座標データ記憶部28に格納される。

【0048】矩形座標比較部27は、矩形座標データ記

憶部28に格納された各画像の矩形座標を用いて領域分離処理を施すとともに、画像の文字・写真・網点の各領域毎の矩形座標は、領域分離結果として矩形座標データ記憶部28に格納される。このような矩形座標データ記憶部28に格納された領域分離結果は、図2に示すように、黒生成/下色除去部15、空間フィルタ処理部16、出力階調補正部17及び階調再現処理部18にそれぞれ出力される。

【0049】次に、上記した本発明に係る画像処理装置による画像の領域分離処理を図4に示すフローチャートに基づいて説明する。この場合、本発明の実施形態では、多値化画像データの階調を256階調とする。

【0050】まず、画像データ記憶部21に格納された多値化画像データを読み出し、ヒストグラム作成部22により、例えば図5に示すような濃度分布ヒストグラムの作成を行い（ステップS1：以下、S1と略記する）、このような濃度分布ヒストグラムの作成により、多値化画像データを複数のプレーンに分割するための閾値THpが設定される（S2）。ところで、このような閾値THpの設定は、図5に示すように、濃度分布ヒストグラムの極小値1, 2, 3...n-1, nとなる濃度値を選択することにより行う方法があるが、多値化画像データにおいては、濃度分布ヒストグラムを作成した場合、明瞭な極小値が存在しないことがある。このような場合には、濃度値を等間隔で区切るようにして閾値THpを設定しても良い。

【0051】次いで、このように設定された閾値THpの数が所定値以上か否かの判断を行い（S3）、閾値THpの数が所定値以下の場合には、閾値THpの数を増加する処理が行われる（S4）。この閾値THpの数の増加処理としては、例えば濃度分布ヒストグラムより極小値を基に設定される閾値THp間の濃度を等間隔に区切り、必要数の閾値THpを設定することにより行われる。この場合、閾値THpの数は、多ければ多い程、より詳細な処理を施すことが可能であるが、これにより、処理時間も長くなるために、必要最小限の値、例えば「8」程度の値に設定することが好ましい。また、閾値THpの数を設定するには、事前に種々の画像に処理を施し、その結果を基に設定したり、あるいは、明確な領域分離結果が得られない場合は、閾値THpの数を増して再度処理を行うようにしても良い。この場合には、入力された多値化画像データ、あるいは、多値化画像データから下地除去が行われた画像データが二値化画像として含まれるように、閾値THpを設定しておく。

【0052】このようにして複数の閾値THpが設定されると、各々の閾値THpは、閾値記憶部24に格納される（S5）。そして、画像データ記憶部21より多値化画像データ及び閾値記憶部24より最初の閾値THpをそれぞれ読み出して、その最初の閾値THpを用いて二値化画像を二値化処理部25により作成し（S6）、

10

20

30

40

50



その結果を画像データ記憶部21に格納する。

【0053】このような二値化画像の作成は、設定された各々の閾値 $Thp$ の全てに対して行われ、閾値 $Thp$ の数が $K$ 個の場合、その二値化処理回数 $L$  ( $L$ の初期値は0に設定されている)が終了 ( $L=K$ ) しているか否かの判定が行われる (S7)。そして、処理が終了していなければ、S8において、処理回数 $L$ の値を1回増加させることにより ( $L=L+1$ )、S6に戻り二値化処理が繰り返し行われる。二値化処理が終了すると、入力された多値化画像データは、複数のプレーンに分割されたデータとなり、このように各々の閾値 $Thp$ により分割された各々のプレーンは、各プレーン毎に矩形座標抽出部26に読み出されて、各プレーン毎の矩形座標の抽出処理が行われるとともに (S9)、各プレーンの矩形座標は、矩形座標データ記憶部28に格納される (S10)。

【0054】ところで、このような多値化画像データの矩形座標の抽出は、例えば平成9年1月9日付けで登録された特許番号第2597006号公報に開示されているように、多値化画像データの縦方向と横方向の連結関係を求めることにより行われる。すなわち、多値化画像データは、縦方向では1バイト (8ビット) 単位で区切られ、この1バイトデータの連結関係がどの程度続くかによって矩形座標の抽出が行われるようになっている。例えば、ある黒画素を注目ビットとした場合、その黒画素を含む1バイトデータが「注目データ」となり、その下の1バイトデータを調べることにより行われる。

【0055】ここで、「連結関係が存在する」とは、注目ビットの±1の範囲に黒画素が存在することを意味するもので、例えば「注目データ」のビット値 (1画素値) として「0」を黒、「1」を白とした場合、図6に示す例では、「注目データ」と「データ1」との間には、連結関係が存在する。図7に示す例では、「注目データ」と「データ2」との間には、注目ビットの±1の範囲に黒画素が存在しないため、連結関係が存在しない。この図7に示す例は、「注目データ」に一つの黒ビットしか存在しない場合であるが、複数の黒ビットが存在する場合においては、黒「0」の何れか一つでも±1の範囲内に黒画素があれば、図8に示す例のように、「注目データ」と「データ3」との間には、連結関係が存在する。

【0056】このように、「注目データ」に対して、その下の「データ」との間に連結関係が存在するならば、その「データ」を「注目データ」として走査し、次の「データ」との間の連結関係を同様にして求めて処理して行き、それらの連結関係がなくなるまで繰り返し実行されるようになっている。この処理は、「注目データ」に対する下方の「データ」の連結関係を求めてなるものであるが、「注目データ」に対する上方の「データ」の連結関係も同様にして求められる。そして、この

ような処理によって求めた「注目データ」と「データ」との間の連結関係を基に、「注目データ」を含む矩形の上部座標と下部座標が求められる。

【0057】上記のような処理によって多値化画像データの縦方向の連結関係が求められると、次に、これらのデータに対して横方向の連結関係の走査が行われる。この走査は、上記の処理によって求めた縦方向の上部座標から下部座標までの画像データに対して、黒が「0」、白が「1」の場合には、縦方向のビット列毎の論理積を求めることにより行われる。また、黒が「1」、白が「0」のような逆の場合には、縦方向のビット列毎の論理和を求めることにより行われる。例えば、あるビット列に黒ビット「0」が一つでも存在した場合、その縦の列の論理積は、黒「0」とし、一方、全て白ビット「1」の場合には、その縦の列の論理積は、白「1」とする。このような処理を最初の注目データで求めたビット位置を中心として左右に走査し、最初の白「1」となるまでの領域が、「連結関係が存在する領域」とし、この領域の左方向の終点を左座標、右方向の終点を右座標とする。

【0058】次いで、このようにして求めた左座標から右座標の間に、縦方向の下部座標の一つ下の行に対して黒画素が「有る」か「無い」かを調べる。「無い」場合には、先に求めた座標を矩形座標とし、「有る」場合には、その黒画素を新たに注目データとして、この処理を連結関係がなくなるまで繰り返し実行することにより、矩形座標を求めて行く。例えば、画像データとして数字の「7」等の場合、部分的には縦方向に連結関係がなくても、広い範囲で見た場合には、連結関係が存在し、これにより、文字全体としての矩形座標を正確に抽出することが可能になる。

【0059】このように、画像データの縦方向及び横方向の走査により、最終的に連結関係のなくなった矩形領域での上部座標・下部座標・左座標及び右座標の座標値を求めることにより、矩形座標抽出部26により矩形座標として抽出される。そして、矩形座標データ記憶部28に格納された各プレーン毎の矩形座標の情報は、矩形座標比較部27によって各プレーン間での相関関係の比較が行われる (S11)。この相関関係の比較は、まず、各プレーン間での矩形座標が所定の範囲 ( $\alpha$ ) 内にあるか否か、すなわち、各プレーン間での矩形座標の変化が小さいか否かの判定が行われ (S12)、その変化が大きい領域に対しては、後述する判定処理によって「写真領域」と判断されて (S13)、その処理を終了する。

【0060】一方、各プレーン間での矩形座標の変化が小さい領域に対しては、濃度の高い領域のプレーンの一つが選択されるとともに (S14)、その矩形座標間のピッチが求められ、このピッチが予め設定された閾値 $Thr$ よりも小さいか否かの比較が行われる (S15)。